Atalanta, Bd. XIII, Heft 2, April 1982, Würzburg, ISSN 0171-0079

Der Erstfund der Raupe von Apatura metis (FREYER, 1829) in Europa und deren Biotop

(Lep., Nymphalidae)

von

ZDRAVKO LORKOVIĆ und STIPAN SILADJEV

Eingegangen am 24.I.1982

Abstract: The first description of *Apatura metis* (FREYER, 1829) larva from Europe and its habitat (Lep., Nymphalidae).

Description of an adult larva of *Apatura metis* FRR. found on the bank of the Danube river near Erdut in Croatia (Syrmia, Slavonia) in the middle of July 1981. Comparision with *metis substituta* BUTLER from Japan and *A. ilia* DEN. & SCHIFF. from Europe proved greater similarity with the Japanese taxon. The food plant is white willow (*Salix alba* L.) which forms narrow bank forests along the lower Drava, Danube and Theiss rivers inundations territory, the only habitat of *A. metis* in the southern part of the Pannonian plain, where it is not generally syntopic with *A. ilia*.

Key words: *Apatura metis, A. ilia,* larva, habitat, Pannonia plain, Yugoslavia, single and complex characters.

Einführung

Obwohl der Artstatus der *Apatura metis* (FREYER, 1892) bezüglich *A. ilia* DEN. & SCHIFF. schon seit mehr als zehn Jahren anerkannt ist (NGUYEN, 1970, KURENZOV, 1970) und trotz ihrer, stellenweise großen Häufigkeit, blieben die präimaginalen Stadien der europäischen Population bisher unbeschrieben. So lange dies nicht geschah, weigerten sich die japanischen Forscher die Konspezifität der ssp. *substituta* BUTLER mit *metis* anzuerkennen (FRIEDRICH, 1980). Diese begreifliche Zurückhaltung kann jetzt als behoben gelten, da der Fund einer *metis*-Raupe am Donauufer in Jugoslawien die spezifische Identität beider 11.000 km voneinander entfernten Taxa bestätigte.

Trotz der genauen Anweisungen FRIEDRICHs (1975) zur Gewinnung der Eiablage bei den *Apatura*-Arten ist diese SILADJEV, ansässig in Sonta, unweit der Donauschleife, kurz nach der Draumündung, trotz vieler Bemühungen nicht gelungen. Es glückte ihm jedoch an einem Stumpf unter den Weidenbäumen, neben der Donaubrücke bei Erdut (S.R. Kroatien, Slawonien), am 11.VII.1981 eine *Apatura*-Raupe im letzten Stadium zu finden. Die Raupe wurde mit Silberweide (*Salix alba* L.) großgezogen und zur Verpuppung am 19.VII. gebracht. Es war von Anfang an außer Zweifel, daß es sich um eine *metis*-Raupe handelte, da an der erwähnten Stelle nur dieser Schillerfalter recht zahlreich vorkam, während *A. ilia* dort noch nicht gefunden wurde. Das Schlüpfen des Falters am 29.VII.1981, eine *metis*-♂ der 2. Generation, bestätigte die Erwartungen.

Beschreibung der Apatura metis metis-Raupe

Infolge unglücklicher Umstände hat der Erstautor zu spät die Nachricht von dem Raupenfund erhalten und deswegen keine Untersuchung an der lebenden Raupe durchführen können. Aber an Hand einer gut gelungenen Schwarz-Weiß-Aufnahme von SILADJEV sowie eines weniger gelungenen Farbdias konnten die Aufnahmen dieser *A. metis* (Abb. 3) mit den Abbildungen der Raupen von *A. metis substituta* BUTLER (Abb. 1, 2) und *A. ilia* DEN. & SCHIFF. (Abb. 4, 5) aus den Publikationen von SHIRÔZU & HARA (1960) und FRIEDRICH (1975, 1977) verglichen werden. Es handelt sich um folgende Reproduktionen:

Abb. 1: SHIRÔZU & HARA (1960): Plate 32, Fig. 3, *A. metis substituta* BUTLER.
Abb. 2: FRIEDRICH (1977): Fig. 15, *A. metis substituta*
Abb. 3: *A. metis metis* FREYER, rechtes Donau-Ufer bei Erdut, Kroatien, S. SILADJEV leg.
Abb. 4: FRIEDRICH (1975): Taf. 3, oben, *A. ilia* DEN. & SCHIFF.
Abb. 5: FRIEDRICH (1977): Abb. 47, *A. ilia*.

Das auffälligste Unterscheidungsmerkmal von *metis*- und *ilia*-Raupen ist die gegenseitige Entfernung der zwei dorsalen, nach hinten zugespitzten Vorsprünge in der Mitte des Körpers, die bei *substituta* doppelt so weit voneinander entfernt sind (Abb. 1 u. 2) als bei *ilia* (Abb. 4 u. 5), was bei unserer *metis*-Raupe (Abb. 3) etwas weniger ausgeprägt erscheint als bei *substituta* in der Aufnahme von SHIRÔZU, aber gleich der in Abb. 2. Merkwürdigerweise wird dieser auffallende morphologische und strukturelle Unterschied von FRIEDRICH nicht angeführt. Diese spitzen Vorsprünge sind bei unserer Raupe blaß rötlichgelb, was auf dem Farbdia deutlich sichtbar ist. Die Gabelung und Bedornung der Kopf-Hörner ist ausgeprägter bei *substituta*, womit auch unsere Raupe übereinstimmt. Weiterhin sind bei *ilia* die Hörner der ganzen Länge nach hell gefärbt, bei der *metis* und *substituta* ist die distale Hälfte dunkler. Die beiden hellgelben Längsstreifen sind bei *ilia* breiter, bei *substituta* und besonders unserer *metis*-Raupe feiner.

Von der Exuvie der Puppe konnte nur die abdominale Partie verglichen werden, da sie sich nach dem Schlüpfen des Falters nicht deformiert. FRIEDRICH (1977) betont mit Recht als Merkmal der *substituta*-Puppe die leichte Eintiefung der drei Segmente des Abdominalgrates, was sich bei unserer *metis*-Puppe sogar auf fünf Segmente ausdehnt. Außerdem trägt diese mediane Rückenfalte eine deutliche bräunliche Färbung, ähnlich wie in der SHIRÔZUs, Fig. 5, Taf. 32 der *substituta*, die dagegen an der Abb. 17 der *ilia*-Puppe (FRIEDRICH, 1977) fehlt. Über die Länge der zwei Kopfspitzen kann bezüglich unserer *metis* kein Urteil gefällt werden, da diese von der Seitenansicht an den Abbildungen nicht genau zu erkennen ist.

Das Ei. Da uns keine *ilia*-Eier vorlagen, wurde auf eine genauere Beschreibung des *metis*-Eies verzichtet. Die Zahl der Rippen wechselt von 13—15 bei reifen

Eiern von zwei Weibchen, wobei 15 die häufigste Zahl war. Kleinere Eier hatten scheinbar auch geringere Rippenzahl. Die Mikropylzone von 3 Eiern ist fast um 1/3 kleiner als bei *ilia*, soweit die Vergrößerungsangaben in Abb. 9 und 10 bei FRIEDRICH (1977) stimmen. Im durchfallenden Lichte des Mikropylchorion bemerkt man am Rande der Mikropylöffnung 4—5 sternartig sich ausbreitende, stark lichtbrechende Strahlen (Abb. 6), von denen im Rasterelektronenmikroskop nur ganz kurze, rechteckige Einkerbungen zu erkennen sind, die wohl Ansätze der sich ins Innere fortziehenden Strahlen sind. Aus dem Dargestellten geht hervor, daß die europäische *A. metis metis*-Raupe und die japanische *substituta* gemeinsame Merkmale teilen, welche die beiden von der Raupe der *A. ilia* unterscheiden. Es gibt somit keinen Anlaß mehr, an der spezifischen Identität der japanischen *substituta* BUTLER mit der europäischen *A. metis metis* FREYER zu zweifeln. Eine eventuelle genetische Inkompatibilität beider als Folge großer räumlicher Entfernung sei hier nicht in Betracht gezogen (vergl. OLIVER, 1972, 1977), da ohne experimentellen Zutritt eine Klärung nicht möglich ist.

Nach diesen wenigen Abbildungen der Raupen kann nicht entschieden werden, ob sich die präimaginalen Stadien beider Arten so sicher unterscheiden lassen wie dies für die Imagines gilt. Nach den etwa 80 von SILADJEV gesammelten Faltern zu urteilen, hält sich die Variabilität der pannonischen *metis*-Population in engen Grenzen, besonders was das Zeichnungsmuster anbelangt, etwas mehr ändert sich der Helligkeitston der braunen Grundfarbe. Wir können diesbezüglich die Ergebnisse der variationsstatistischen Untersuchungen von VARGA (1978) nur bestätigen. Nur der angebliche Unterschied im Adernverlauf konnte an unserem umfangreichen Material nicht Bestätigung finden. Ein bisher nicht erwähntes Merkmal ist das Hervortreten der dunklen Adern an den Flügeln, was zusammen mit der Querbänderung *metis* ein gewissermaßen netzartiges Gepräge verleiht. Das für *metis* charakteristische schmale, einheitliche postdiskale dunkle Querband ist sehr konstant, ohne Übergänge zu *clytie*. Dagegen haben wir ein sehr helles *clytie*-♂ (f. *eos* ROSSI von Zelenjak im Sutla-Tale im nordwestlichen Kroatien, das ein schmales Querband trägt wie *metis*, welches aber nicht einheitlich wie bei *metis*, sondern aus einer Reihe ovaler dunkler Flecken, charakteristisch für *clytie*, besteht. Folglich ist bei diesem Stück das helle Mittelband der Hinterflügel breiter als gewöhnlich bei *clytie*. An dem erwähnten Fundplatz kommen sonst normal gezeichnete *clytie* vor.

Aber auch dieses seltene aberrative Stück stellt keinen Totalübergang dar (LORKOVIĆ, 1928—1976), da seine sonstigen Merkmale zu reinen *clytie*-Merkmalsvarianten gehören. Der Unterschied zwischen Einzelmerkmal und Komplexmerkmal scheint noch immer nicht allgemein Fuß gefaßt zu haben (z.B. NICULESCU, 1977, 1978, p. 186, auch HIGGINS-RILEY, 1980) obwohl dies von LORKOVIĆ bereits seit mehr als einem halben Jahrhundert vertreten und besprochen wird und schon längst zum Alphabet jedes Taxonomen gehören dürfte (vergl. SIJARIC, 1980); gerade derjenige sollte es wissen, der sich nicht scheut, Lektionen kreuz und quer zu verteilen.

Die Unterschiede in den Genitalien beider Arten sind von untergeordneter Bedeutung, da sie, wenn nicht geringer, jedenfalls weniger auffallend als die der Flügelmerkmale sind, obwohl es sich nicht nur um gute, sondern sogar um echte Arten handelt, wie sehr dies auch den dogmatisch metaphysischen Postulaten NICULESCUs widersprechen mag. Bei *Pieris rapae* und *P. manni* gibt es in den Genitalien nicht oder für Bestimmung kaum verwendbare Unterschiede, obwohl es experimentell längst bewiesen worden ist (LORKOVIĆ, 1928, 1976), daß es sich um genetisch inkompatibile echte Arten mit dem sexuellen Isolationsindex 0,9 und einer ebensolchen zygotischen F_1Hybriden-Sterilität handelt. Auch die neuesten Bemühungen des genannten Autors (1981), Unterschiede in den Fortpflanzungsorganen um jeden Preis herausfinden zu wollen, schießen über das Ziel hinaus, weil es um etwaige kaum nachweisbare, variationsstatistisch nicht gesicherte Unterschiede geht, deren Verläßlichkeit für Determinationszwecke hinter den übrigen Merkmalen bleibt.

Nennenswert ist ein einziges, fast ganz dunkles "ioleides" ♂ mit nur je einem weißen Apikalfleck und ganz schwachen bräunlichen Wischflecken auf den Vorderflügeln und ohne analen Augenfleck auf den Hinterflügeln. Daß solche Formen genetischen Grund haben, ist bei ihrem diskontinuierlichen Auftreten außer Zweifel, wir stimmen aber mit FRIEDRICH überein (1977), daß man ohne Weiterzucht solcher verdunkelter Falter nie zu richtiger Klärung dieses Phänomens gelangen wird. Dabei ist das Zuchtergebnis von HESLOP und STOCKLEY ausschlaggebend, wonach drei gleich große, auf ein und demselben Busch gefundene und unter gleichen Bedingungen weiter aufgezogene *iris*-Raupen einen *iole* und zwei normale Falter ergaben. Sämtliche von FRIEDRICH diesbezüglich aufgezählte Temperaturversuche dauerten entweder viel zu kurz (nur 1–2 Tage) oder es waren die Puppen zu spät tiefen Temperaturen ausgesetzt worden. Unter 3–4 Wochen bei 2–5°C erhält man keine richtigen Kälteformen.

Der Biotop der A. metis

Aus dem Umstand, daß beide Arten sympatrisch, aber nur selten syntopisch sind, geht hervor, daß sie verschiedene Biotope (Habitate) bevorzugen, deren Grundlagen noch nicht genügend geklärt bzw. erforscht sind. SILADJEV fand *metis* in dichten Populationen, manches Jahr geradezu massenhaft an beiden Ufern der Donau, neben der Brücke bei Erdut (Abb. 7). Auf der linken Seite des Flusses erstrecken sich ausgedehnte Bestände alter Weiden, deren Standorte während des Hochwassers überschwemmt werden, sodaß sich die Falter dann an dem Damm aufhalten. Das rechte Ufer ist dagegen an dieser Stelle steil und hoch (Lössplateau) und läßt kaum Platz für einen schmalen Weidengürtel. Die Weiden sind etwas niedriger und nicht so dicht. Dort halten sich mehr die Weibchen auf, während die Männchen häufiger an dem linken Ufer zu finden sind. In letzter Zeit sind einige alte Weidenpartien mit Pappeln bepflanzt worden, es dominiert noch immer die Weide, besonders an Stellen, wo am meisten *metis* gefunden wurde (SILADJEV). Offensichtlich ist *metis* an Weidenbestände gebun-

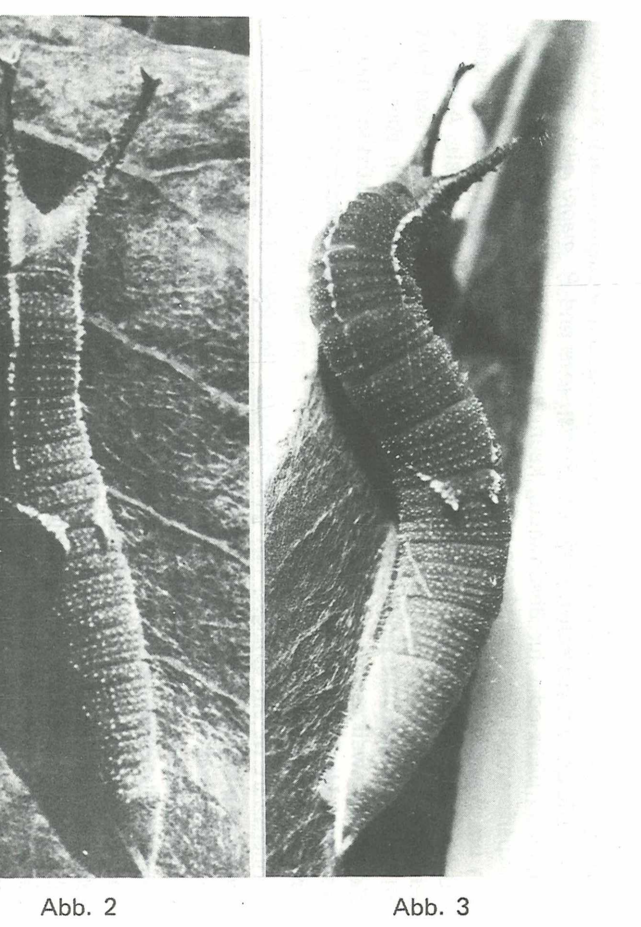


Abb. 2

Abb. 3

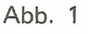


Abb. 1

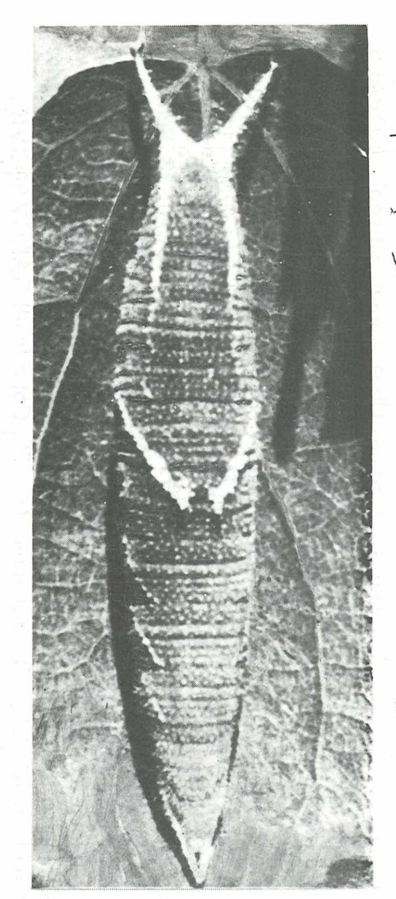


Abb. 4

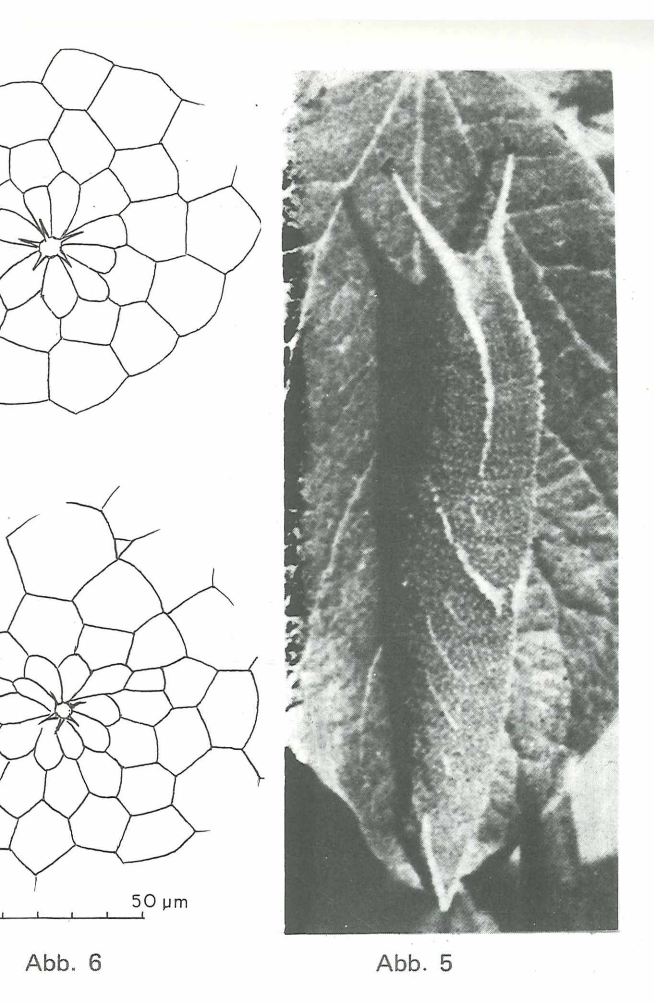


Abb. 6

Abb. 5

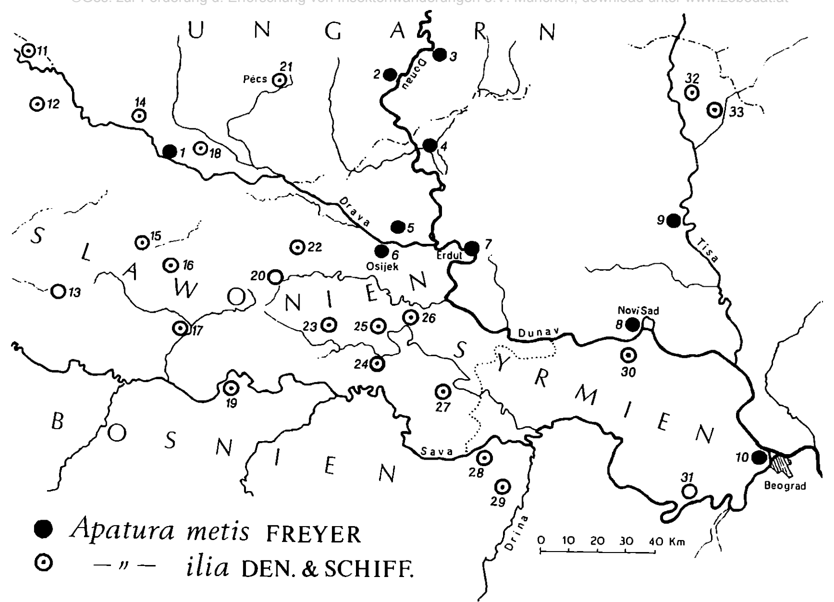


Abb. 7: Fundorte der *Apatura metis* FREYER (schwarze Kreise Nr. 1-10) und *A. ilia* D. & S. (hohle Kreise mit schwarzem Punkt Nr. 11-33) im nordöstlichen Jugoslawien (Slawonien als Teil Kroatiens, Syrmien als Teil Serbiens und Nord Bosniens) und angrenzendem Süd-Ungarn. Belege jugoslawischer Lokalitäten konnten von dem Verfasser geprüft werden mit Ausnahme von Nr. 13, 20 und 31 (hohle Kreise ohne schwarzen Kern). Die Angaben aus Ungarn stammen von L. KOVÁCS (K) (1953, 1956) und UHERKOVICH (U) (1976).

Apatura metis Nr. 1 Felsöszentmarton, U; 2. Dunaszekcse, K; 3. Baja, K; 4. Bezdan (SCHAIDER); 5. Bilje, Kopački rit (STRAJNIĆ, leg. coll. MIHLJEVIĆ); 6. Osijek (GRUND); 7. Erdut (SILADJEV, leg. et coll.); 8. Novi Sad (coll. ROGULJA); 9. Bečej (VARGA); 10. Zemun (coll. M. PLAIĆ); *A. ilia* mit *clytie*; 11. (KRANJČEV leg.); 12. Kloštar (dto); 13. Lipik (?); 14. Darany (U); 15. Papuk (coll. KOČA); 16. Velika (coll. KOČA); 17. Pleternica (coll. KOČA); 18. Sellye (U); 19. Bosanski Brod (REBEL, 1904); 20. Našice (?); 21. Pécs (Fünfkirchen) (K); 22. Koška (coll. CEPELIĆ); 23. Djakovo (CEPELIĆ leg.); 24. Cerna (KOČA); 25. Ivankovo (coll. KOČA); 26. Vinkovci (coll. KOČA); 27. Spačva (KOČA); 28. Crnjelovo (coll. MIHLJEVIĆ); 29. Bijeljina (coll. MIHLJEVIĆ); 30. Fruška Gora (coll. ROGULJA); 31. Kupinovo (?); 32. Čoka (coll. RADOVANOVIĆ); 33. Jazovo (RADOVANOVIĆ coll.)

den, obwohl die Raupe auch Pappel frißt. *A. ilia* lebt bekanntlich an Pappeln, besonders an der Zitterpappel, was jedoch gar nicht die Regel sein muß, da sich z.B. am Ufer des Kupa-Flusses bei Severin in westlichem Kroatien die *ilia*- und *clytie*-Falter um halbhohe Weiden zahlreich aufhielten und in Nachmittagsstunden umherjagten.

Es scheint demnach, daß sich *metis* am häufigsten gerade an den Ufern des Donaulaufes aufhält, der zwischen dem gegenwärtigen Kroatien (Baranja, Slawonien) und Serbien (Vojvodina, Backa) durchläuft. Es darf deswegen nicht wundern, daß die erste Nachricht von *A. metis* in Jugoslawien zugleich auch die Erstbeschreibung der Art war, da nach den neuesten Ausführungen von VARGA (1978) die Exemplare, welche FREYER (1829) vorlagen, nicht von Fünfkirchen (=Pécs) in Ungarn, sondern von "Syrmien" (Srijem), dem damaligen östlichen Kroatien, nahe der ungarischen Grenze, stammten. Dafür spricht auch die Anführung von TREITSCHKE (1834), daß *metis* in Syrmien anwesend ist und daß ihm zuerst Falter von Herrn KOLAR und nachher von KINDERMANN gebracht wurden. Laut Dr. VARGA (l.c.) befinden sich im Naturhistorischen Museum in Wien 2 *metis*-♂♂ und 1 ♀ bezettelt "K.B. Kindermann, 1832" und "Syrmien, 1826", die höchstwahrscheinlich mit der Zeitangabe übereinstimmend, FREYER zur Beschreibung der *metis* vorlagen.

Auch HERRICH-SCHÄFFER (1845) bildet in seiner "System. Bearbeitung der Schmetterlinge von Europa", Bd. I. Fig. 539–541, ein mit dem Bilde von FREYER übereinstimmendes Exemplar ab und gibt in Supplement p. 6 als Heimat Syrmien (Slawonien) an (SEITZ, I. 1908, p. 163).

Dazu gehört eine der Aufmerksamkeit entgangenen Nachricht über *metis* von Anfang dieses Jahrhunderts, die noch auf den Nestor der kroatischen Lepidopterologie ARNOST GRUND zurückgeht. Bei Osijek in Slawonien fing er am Ufer der Drau, die dort die Grenze gegen Ungarn bildet, Mitte Juni 1900 und 1902 "mehrere Stücke der echten *metis*, wovon sich gegenwärtig noch 5 Stücke in meiner Sammlung befinden" (GRUND, 1913), derzeit im Kroat. Zool. Museum in Zagreb aufbewahrt. GRUND begleitete diesen Fund mit der Anmerkung: "Darnach dürfte auch Aigners Angabe in Rovartani Lapok (XIII, p. 82), wonach *metis* in Ungarn auftritt, richtig sein, was von Rebel (1910, p. 18 Fußnote) bezweifelt wird" GRUND hat also schon damals den Unterschied zwischen *metis* und *clytie* klar erkannt und ließ sich nicht von meritorer Seite beeinflussen.

In neuester Zeit wurde *metis* im Drautale, noch 85 km weiter flußaufwärts an der ungarischen Seite bei Felsöszentmarton gefunden (UHERKOVICH, 1976). Dieser Ort kann wohl zu den südwestlichsten Fundplätzen dieser Art gerechnet werden, da sie weiter westlich weder bei Barcs (UHERKOVICH, l.c.) noch zwischen Repas und Legrad angetroffen wurde (KRANJČEV, 1981). Dort kommt nur an der Drau *A. ilia* f. *clytie* vor (Abb. 7).

Außer den bereits besprochenen Fundplätzen der *metis* bei Erdut und Osijek und den nicht näher bekannten locus typicus der FREYERschen Exemplare in

Syrmien, befinden sich in der Sammlung P. SCHAIDER (München) 3 ♂♂ von Bezdan und in der Sammlung PAJALIC ein ♂ aus Zemun. Besondere Erwähnung verdienen mehrere Stücke der Art aus der Sammlung von M. ROGULJA (+ 1945) von Novi Sad, worüber schon flüchtig berichtet wurde (LORKOVIĆ, 1976). Dabei muß für die spezifischen ökologischen Eigenschaften der *metis* und *ilia* besonders hervorgehoben werden, daß *metis* nur von dem ebenen, linken Donauufer vorliegen, während sich von dem rechten, gebirgigen (Fruska Gora) in der Sammlung nur Exemplare der *ilia* f. *clytie* befinden.

Es sei noch hinzugefügt, daß VARGA (1981, in litt.) ein *metis*-♀ der 2. Gen. bei Becej, 14.VIII. fing, das erste Stück von der Theiss (Thisza), wogegen RADOVANOVIĆ an dem kleinen Flusse Zlatica bei Jazovo und bei Coka, 7 bzw. 5 km von der Theiss entfernten Orten nur *clytie* fand (4 ♂♂ der 2. Gen. am 4. August).

Es ergibt sich danach, daß *A. metis* ein paradoxales Wesen ist. Seine derzeitigen Wohnplätze sind Überschwemmungsauen großer Niederungsströme mit warm- bis heißtrockenem Sommerklima. Man irrt, wenn man das Areal dieser Art mehr als die schmale, von alten Weidenbeständen bewachsene Uferzone breiter Flüsse darstellen will. Außerhalb dieses schmalen Bereichs ist *metis* nicht zu finden (SILADJEV). Lehrreich ist die Verteilung der Fundorte beider Arten im slawonischen Teil Kroatiens: Längs der Drau und Donau nur *metis*-Funde, im Inneren ausschließlich *ilia* bzw. f. *clytie*, und zwar nach alten, unbeabsichtigten Fängen (Abb. 7). Erst im Nordwesten, wo keine *metis* mehr vorkommen, finden sich Flugplätze der *A. ilia* auch an der Drau, sowie an der Save und Kupa.

Die ungewöhnliche Dichte der *metis*-Populationen in den Donauauen des südlichen Pannonien weist darauf hin, daß *metis* hier optimale Lebensbedingungen findet, was kaum mit Arealregression in Verbindung zu bringen wäre, einem Gedanken, der sich aus der Arealdisjunktion aufdrängt. Möglicherweise wird die Disjunktion mit noch ungenügender Kenntnis der Verbreitung der Art verwechselt. Bisher sind im jugoslawischen Raum keine zusammenhängenden Untersuchungen der Habitate beider Arten unternommen worden, mit Ausnahme der soeben besprochenen in der Nähe von Sonta, die jedoch in den nächsten Jahren erweitert werden sollen.

Danksagung

Wir danken für die Besichtigungsmöglichkeit der Sammlungen den Leitungen des Kroatischen Zoolog. Museums in Zagreb und des Institutes für den Pflanzenschutz der Fortslichen Fakultät in Belgrad. Ebenso danken wir für Angaben über Fundplätze den Herren Dr. R. KRANJČEV (Koprivnica), M. MIHLJEVIĆ (Sarajevo), S. RADOVANOVIĆ (Jazovo), P. SCHAIDER (München) und Dr. Z. VARGA (Debrecen). Ganz besonders gilt unser Dank Herrn J. LAKATOS (Belgrad) für die Aufnahme der Raupe und nicht zuletzt auch P. KELEMINČIĆ am Technischen Laboratorium (Zagreb) für die mühevolle Herstellung der Photoreproduktionen.

Angeführtes Schrifttum

FRIEDRICH, E. (1975): Handbuch der Schmetterlingszucht. — Kosmos, Stuttgart.

— (1977): Die Schillerfalter. — Die neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherstadt, 112 pp.

GRUND, A. (1913): Über neue und bekannte Lepidopteren-Formen der kroatischen-slawonischen Fauna. — Int. Ent. Z. Guben **7**: 19, p. 128.

KOVÁCS, L. (1953): A magyarorsagi nagylpkeh es alterjedesük. — Folia Ent. Hung. S.N. 6, II, 1956, S-N. 9.

KURENTZOV, A.I. (1970): Buljavousje cesuekrillie daljnjego vostoka SSSR. — A.N.SSSR, Lenjingrad.

LORKOVIĆ, Z. (1976): Apatura metis Frr. nova vrsta Rhopalocera za SR Hrvatsku i Jugoslaviju (Lep., Nymphalidae). — Acta Ent. Jugosl. **12**: 34.

— (1981): Le probleme de l'espece dans la famille des Lycaenidae (Lepidoptera), II. — Shilap **9** (35): 186.

NGUYEN THI HONG (1970): Note sur deux especes jumelles d'Apatura F. (Lep., Nymphalidae). — Lambillionea **68**: 76-80.

OLIVER, C.G. (1972): Genetic differentiation between English and French populations of the Satyrid butterfly Pararge megera. — Heredity **29**: 307-313.

— (1977): Genetic incompatibility between populations of the Nymphalid butterfly Boloria selene from England and the United States. — Heredity **39**: 279-285.

SEITZ, A. (1908): Die Großschmetterlinge der Erde, I, Erlangen, p. 164. Fußnote.

SHIRÔZU, T. & A. HARA (1960): Early stages of Japanese Butterflies in colour. — Hoikusha, Osaka, Japan.

SIJARIĆ, R. (1980): Lorkovic's methode of total and partial transitions in biosystematics. — Acta Ent. Jugosl., **16**: 19-28.

UHERKOVICH, A. (1976): Adatok a Dél-Dunantul nagylepkefaunajahoz (Macrolepidoptera). — Folia Ent. Hung. S.N. **29**, 1.

VARGA, Z. (1978): Remarques sur la validité et sur la répartition de "l'espèce" Apatura metis (FREYER, 1829). — Linneana Belgica **7**: 6.

— (1981): (in litt.).

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. ZDRAVKO LORKOVIĆ
III Cvjetno naselje 25
YU-41000 Zagreb

STIPAN SILADJEV
Vojvodanska 99
YU-25264 Sonta